

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2002 EPO. All rts. reserv.

17304096

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 2001254169 A2 20010918 <No. of Patents: 001>

METAL MASK FOR VAPOR DEPOSITION, AND ITS MANUFACTURING METHOD
(English)

Patent Assignee: OPTONIX SEIMITSU KK

Author (Inventor): KINUTA KIYOSHIZU

IPC: *C23C-014/04; C23C-016/04

CA Abstract No: 135(16)234852N

Derwent WPI Acc No: C 02-099974

Language of Document: Japanese

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applic No | Kind | Date |
|---------------|------|----------|--------------|------|------------------|
| JP 2001254169 | A2 | 20010918 | JP 200068125 | A | 20000313 (BASIC) |

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 200068125 A 20000313

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

07026536 **Image available**

METAL MASK FOR VAPOR DEPOSITION, AND ITS MANUFACTURING METHOD

PUB. NO.: 2001-254169 [JP 2001254169 A]

PUBLISHED: September 18, 2001 (20010918)

INVENTOR(s): KINUTA KIYOSHIKU

APPLICANT(s): OPTONIX SEIMITSU KK

APPL. NO.: 2000-068125 [JP 200068125]

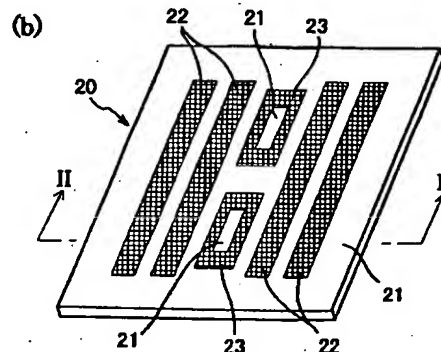
FILED: March 13, 2000 (20000313)

INTL CLASS: C23C-014/04; C23C-016/04

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mask for vapor deposition, capable of forming a fine deposition region and a deposition region where a non-deposition region exists inside.

SOLUTION: The metal mask 10 for vapor deposition is constituted by providing a vapor deposition mask frame 11 with first mask patterns 12 for forming slit-like deposition regions 22 and second mask patterns 14 for forming square- frame-like deposition regions 23, providing fine ribs 15 in such a way that they span respective fine widths of the first mask patterns 12, and fixing the position of subframes 13 located inside the second mask patterns and the vapor deposition mask frame 11 by means of the fine ribs 15.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被蒸着物の蒸着面に密着させて被蒸着箇所をマスクングする蒸着用金属マスクであって、蒸着領域に対応するマスクパターンが開設された蒸着マスクフレームは、フレーム厚さに比して所定寸法を保持し難い微細な間隙を微細パターン部として含むマスクパターンを備え、

上記マスクパターンの微細パターン部の反密着面側を跨ぐように微細リブを架設し、微細パターン部の間隙を所定寸法に保持するようにしたことを特徴とする蒸着用金属マスク。

【請求項2】 被蒸着物の蒸着面に密着させて被蒸着箇所をマスクングする蒸着用金属マスクであって、蒸着領域に対応するマスクパターンが開設された蒸着マスクフレームは、主フレームの空隙内に副フレームを位置させることで蒸着領域内に非蒸着領域を形成する島状のマスクパターンを備え、

上記主フレームと副フレームの反密着面に微細リブを架設し、主フレームと副フレームとの間に所定の蒸着領域が形成されるようにしたことを特徴とする蒸着用金属マスク。

【請求項3】 表面を離型処理した基材の表面に感光性レジストを均一に塗布し、乾燥させた後に、蒸着マスクパターンを露光・現像して電鍍用の電着マスクを形成し、電鍍により金属を析出させて蒸着マスクフレームを形成し、感光性レジストよりなる電着マスクと金属よりなる蒸着マスクフレームとが共存したまま表面を研削し、研削した全表面に導体薄膜を形成し、該導体薄膜上に微細リブ形成用の感光性レジスト均一に塗布し、乾燥させた後、微細リブ形成用のマスクを用いて露光・現像し、電鍍液槽にて導体薄膜上に電鍍により微細リブを形成し、該微細リブの下方にある導体薄膜のみが残るように感光性レジストと導体薄膜を剥離させ、基材から剥離させた微細リブ付きの蒸着マスクフレームを加熱処理することで、微細リブ下方の導電性薄膜の金属を微細リブと蒸着マスクフレームの金属中へ拡散させ、微細リブを蒸着マスクフレームへ強固に接着させるようにしたことを特徴とする蒸着用金属マスク製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、被蒸着物の蒸着面に密着させて被蒸着箇所をマスクングする蒸着用金属マスクとその製造方法に関し、特に、微細な蒸着領域を適正な形状で正確な位置に定める必要のある真空蒸着への利用に適するものである。

【0002】

【従来の技術】 金属もしくは非金属の薄膜を物の表面に接着する方法として、真空蒸着法が知られている。真空蒸着に際しては、薄膜を形成する蒸着領域を除く領域（非蒸着領域）を蒸着用金属マスクでマスクングする。

そして、蒸着用金属マスクに対するマスクパターンの形成は、エッチング等により蒸着マスクフレームに蒸着領域と同形状の孔を開けるものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の蒸着用金属マスクとしては、長い微細パターン（幅10 μ m以下や線幅0.5mm以下で線幅：線長＝1：10以上）や不連続の非蒸着領域を有した製品を作成できるものがなかった。すなわち、エッチングにより蒸着用金属マスクのマスクパターンを形成する場合、蒸着マスクフレームの厚みが厚いと微細な間隙を作ることが困難で、蒸着マスクフレームの厚みを薄くすると微細な間隙を作ることにも不可能ではないが、蒸着用金属マスクとしての強度が著しく低下してしまう上に、帯状の微細パターン部が蛇行したりして微細な間隙を一定寸法に保持することが困難である。また、蒸着領域内に非蒸着領域を形成する島状のマスクパターンを有する蒸着用金属マスクもなかった。

【0004】 そこで、本発明は、ディスプレイの発光体として有機EL等をガラス板上の目的とする箇所に正確に塗布するような真空蒸着に使用できる蒸着用金属マスクとその製造方法の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、請求項1に係る発明は、被蒸着物（ガラス20）の蒸着面に密着させて被蒸着箇所をマスクングする蒸着用金属マスク（10）であって、蒸着領域（22）に対応するマスクパターン（第1マスクパターン12）が開設された蒸着マスクフレーム（11）は、フレーム厚さに比して所定寸法を保持し難い微細な間隙を微細パターン部として含むマスクパターンを備え、上記マスクパターンの微細パターン部の反密着面側を跨ぐように微細リブ（15）を架設し、微細パターン部の間隙を所定寸法に保持するようにしたことを特徴とする。

【0006】 したがって、請求項1に係る蒸着用金属マスクにおいては、フレーム厚さに比して所定寸法を保持し難い微細な間隙である微細パターン部に対して、微細リブで所定寸法の間隙を保持できるようにしたので、帯状の微細パターン部が蛇行して蒸着領域の形状が変わってしまうようなことがない。

【0007】

また、請求項2に係る発明は、被蒸着物（ガラス20）の蒸着面に密着させて被蒸着箇所をマスクングする蒸着用金属マスク（10）であって、蒸着領域（22）に対応するマスクパターン（第2マスクパターン14）が開設された蒸着マスクフレーム（11）は、主フレームの空隙内に副フレームを位置させることで蒸着領域内に非蒸着領域を形成する島状のマスクパターンを備え、上記主フレームと副フレームの反密着面に微細リブ（15）を架設し、主フレームと副フレームとの間に所定の蒸着領域が形成されるようにしたことを特

微とする。

【0008】したがって、請求項2に係る蒸着用金属マスクにおいては、主フレームと副フレームの反密着面を微細リブで所定間隙を保持するように接続するので、蒸着領域内に被蒸着領域を形成する島状のマスクパターンを実現できる。

【0009】また、請求項3に係る発明は、表面を離型処理した基材の表面に感光性レジストを均一に塗布し、乾燥させた後に、蒸着マスクパターンを露光・現像して電鍍用の電着マスクを形成し、電鍍により金属を析出させて蒸着マスクフレームを形成し、感光性レジストよりなる電着マスクと金属よりなる蒸着マスクフレームとが共存したまま表面を研削し、研削した全表面に導体薄膜を形成し、該導体薄膜上に微細リブ形成用の感光性レジスト均一に塗布し、乾燥させた後、微細リブ形成用のマスクを用いて露光・現像し、電鍍液槽にて導体薄膜上に電鍍により微細リブを形成し、該微細リブの下方にある導体薄膜のみが残るように感光性レジストと導体薄膜を剥離させ、基材から剥離させた微細リブ付きの蒸着マスクフレームを加熱処理することで、微細リブ下方の導電性薄膜の金属を微細リブと蒸着マスクフレームの金属中へ拡散させ、微細リブを蒸着マスクフレームへ強固に接着させるようにしたことを特徴とする。

【0010】したがって、請求項3に係る蒸着用金属マスク製造方法においては、電鍍技術を用いて蒸着マスクフレームと微細リブを形成するので、蒸着マスクフレームの厚さを厚くして強度を高めてもマスクパターンの開口壁のエッジを良好に立たせることができると共に、微細リブの厚さも横幅に比して十分厚くできる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、添付図面に基づいて、本発明に係る蒸着用金属マスクの実施形態を説明する。

【0012】図1(a)は、蒸着用金属マスク10の外観斜視図であり、図1(b)は、蒸着用金属マスク10によりマスキングして蒸着した被蒸着物であるガラス20の外観斜視図である。

【0013】蒸着用金属マスク10を構成する金属(例えばニッケル)製の蒸着マスクフレーム11には、適宜なマスクパターンを開設しており、例えば、微細なスリット状の第1マスクパターン12、12…、主フレームである蒸着マスクフレーム11に開設した四角形状の空隙内に副フレーム13を位置させることで形成した四角枠状の第2マスクパターン14…などを備える。

【0014】上記蒸着マスクフレーム11の第1マスクパターン12は、フレーム厚さに比して所定寸法を保持し難い微細な間隙を微細パターン部として含むものであり、第1マスクパターン12は長さ方向に亘って微細パターン部が連続している物と看做し得る。従って、これら微細パターン部の相対である第1マスクパターン12に対して、その長手方向適所に微細リブ15…を適宜架

設することで、微細パターン部の間隙を所定寸法に保持できるようにしてある。これら微細リブ15…により、第1マスクパターン12の幅を正確に保持する事が可能で、蒸着領域の幅がばらついたり、蛇行したり、偏ったりすることを防止できる。

【0015】上記微細リブ15…は、蒸着マスクフレーム11の反密着面(ガラス20の蒸着面に密着する密着面と対向する面)側へ第1マスクパターン12を跨ぐように設けることで、第1マスクパターン12の幅が変化してしまうことを防ぐ機能を有する。なお、微細リブ15の太さは、蒸着加工時の障害とならないようなサイズを適宜に選定すれば良いが、これは概ね蒸着マスクフレーム11のフレーム厚に依存して変化する。

【0016】一方、蒸着マスクフレーム11の第2マスクパターン14は、副フレーム13を蒸着マスクフレーム11の反密着面に微細リブ15…を架設することで、蒸着マスクフレーム11の空隙内における所定位置に副フレーム13を固定することで、第2マスクパターン14の形成を保持できるようにしてある。また、図面には示していないが、副フレーム13内に空隙を設けて、その空隙内に更に小さな副フレームを位置させる(すなわち、副フレーム13を主フレームと見立てて、更に小さな副フレームを副フレーム13内の空隙に位置させる)ようにして、マスクパターンをより複雑にすることもできる。

【0017】なお、本実施形態においては、第2マスクパターン14形成用の微細リブ15…として、第1マスクパターン12の間隙保持用の微細リブ15…を共用させるものとしたが、各々個別に微細リブを設けるようにしても良い。

【0018】上記のような蒸着マスクフレーム11と微細リブ15…とからなる蒸着用金属マスク10を用いてマスキングして、被蒸着物たるガラス20の蒸着面に蒸着加工を行うと、図1(b)に示す如く、蒸着マスクフレーム11によってマスキングされた部位が被蒸着領域21…となり、第1マスクパターン12…に対応する部位はスリット状蒸着領域22…となり、第2マスクパターン14…に対応する部位は四角枠状蒸着領域23…となる。

【0019】図2は、図1(a)、(b)におけるI-I線の概略縦断面図で、上述した蒸着マスクフレーム11の各マスクパターンと、ガラス20の蒸着面における蒸着領域・被蒸着領域との対応を示す。この時、被蒸着物を載置する蒸着用テーブル30を着磁された強磁性体で形成し、且つ、蒸着用金属マスク10も磁性体で形成するものとしておけば、蒸着用金属マスク10と蒸着用テーブル30との吸着力により、被蒸着物であるガラス20と蒸着用金属マスク10との密着度を効果的に向上させることができ、蒸着物質のしみや回り込みが防止できる。

【0020】次に、上述した蒸着用金属マスク10の製造方法を、図3の工程図に基づいて詳細に説明する。

【0021】まず、蒸着用金属マスクを形成するための基材41として、例えば、ステンレス板を用いる(図3(a)参照)。

【0022】この基材41の表面を離型処理した後、その表面全面に亘って、蒸着マスクフレーム11の厚さと同等(例えば、 $20\sim100\mu\text{m}$)若しくはそれより若干厚く感光性レジスト42を塗布し、乾燥させた後、蒸着マスクとなる形状(マスクパターン)を露光・現像し、電鍍用の電着マスクを感光性レジスト42で形成する(図3(b)参照)。

【0023】上記のようにして、電鍍用の電着マスクを感光性レジスト42で形成した後、電鍍にて、金属(例えばニッケル)を $20\sim100\mu\text{m}$ 析出させ、蒸着マスクフレーム11を形成する(図3(c)参照)。なお、電着マスクとなった感光性レジスト42と電鍍により析出したニッケル(蒸着マスクフレーム11)とが共存したまま表面を研削しておく。

【0024】続いて、蒸着マスクフレーム11と電着マスクの研削された表面の全面に気相(ドライプロセス)若しくは液相(ウェットプロセス)にて、 $0.2\sim1.0\mu\text{m}$ 前後の導体薄膜43を形成する(図3(d)参照)。これは、微細リブを析出させる前処理として、導電性薄膜を形成する為に行うものである。

【0025】上記のようにして形成した導体薄膜43上に、微細リブ形成の為の感光性レジスト44を $5\sim20\mu\text{m}$ の厚さに塗布、乾燥させ、リブ幅に相当する $3\sim10\mu\text{m}$ のパターン幅をもった微細リブ形成用のマスクを用いて露光、現像を行い、その後、蒸着マスクと同一金属の電鍍液槽にて導電性薄膜上に電鍍により微細リブ15'を形成する(図3(e)参照)。

【0026】このとき、蒸着マスクフレーム11の厚さに応じて、微細リブ15'の線幅は $3\mu\text{m}\sim10\mu\text{m}$ の適切な太さを選択するものとし、リブ強度の適正值からリブ厚さを決定する。通常であれば、微細リブ15のアスペクト比は蒸着時の影響およびリブ強度の実効性から、リブ幅：リブ厚さ(高さ) $=1:1$ 以上を選定することが望ましい。また、本製造方法によれば、アスペクト比 $1:3$ 以上の微細リブも十分に製造可能である。なお、微細リブ15'は蒸着マスクと同一金属で形成する必要はなく、種々の物質で構成して構わない。例えば、銅や金などの非磁性体を用いれば、上述した如く、蒸着用テーブル30を着磁された強磁性体で形成すると共に蒸着フレーム11を磁性体で形成し、蒸着マスクフレーム11と蒸着テーブル30との吸引力により被蒸着物を高い密着性を以て挟持する構成を採用した場合でも、微細リブ15が蒸着用テーブル30に吸引されて撓みや歪みが生じることを防止でき、パターン形状を高精度に保持できる。

【0027】続いて、感光性レジスト42、44と導体薄膜43を気相あるいは液相にてリフトオフ(剥離)する。なお、導体薄膜43は $0.2\sim1.0\mu\text{m}$ の厚さの為、電着マスクの感光性レジスト42の剥離に支障を来たすことはない。そして、基材41から蒸着マスクフレーム11を剥離すると、蒸着マスクフレーム11上に導体薄膜43を介して微細リブ15'が付いた状態となる。そこで、加熱処理を行うことにより、導電性薄膜43の金属が蒸着マスクフレーム11と微細リブ15'の金属中へ拡散し、蒸着マスクフレーム11と微細リブ15'の強い接着性が得られ、蒸着マスクフレーム11に微細リブ15が固着された蒸着用金属マスク10として完成する(図3(f)参照)。

【0028】上述したように、微細リブ15をフォトリソグラフ+電鍍により作成することで、従来のエッチング法では非常に困難であったリブ幅：リブ高さ $=1:1$ 以上の微細リブ15を製造することが可能であり、蒸着物質の被蒸着物への析出を阻害することなく、尚且つ十分な強度を確保できる構造を持つ微細リブ15に与えることができる。しかも、微細リブ15は蒸着マスクフレーム11が形成された後に形成するため、蒸着工程での障害を無くする最適の箇所へリブ15を配置するように製造することが可能である。

【0029】また、蒸着マスクフレーム11は、フォトリソグラフ+電鍍により作成することから、エッチングにより作成する従来の蒸着用金属マスクとは異なり、被蒸着物への接面形状がR形状を有しない直角若しくは鋭角(エッジが立った状態)で形成されており、蒸着物質の蒸着領域と非蒸着領域の境界において滲みやマスク裏面への回り込みが生ずることを防止できる。しかも、フォトリソグラフ+電鍍により作成するマスクパターンでは、微細な蒸着領域でもアスペクト比が1(マスクの厚さ(高さ)：空隙幅 $=1:1$)以上となるように形成する事が可能であり、微細パターン部を含むようなマスクパターンであっても蒸着マスク自体で十分な強度を確保できる厚さに出来る。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る蒸着用金属マスクによれば、フレーム厚さに比して所定寸法を保持し難い微細な間隙である微細パターン部に対して、微細リブで所定寸法の間隙を保持できるようにしたので、帯状の微細パターン部が蛇行して蒸着領域の形状が変わってしまうようなことがない。これにより、細長い定幅スリット状の蒸着領域が一定間隔で連続するようなマスクパターンを持った蒸着用金属マスクを提供できる。

【0031】また、請求項2に係る蒸着用金属マスクによれば、主フレームと副フレームの反密着面を微細リブで所定間隙を保持するように接続するので、蒸着領域内に被蒸着領域を形成する島状のマスクパターンを実現で

きる。これにより、一定幅の線が閉じた形状のマスクパターンを持った蒸着用金属マスクを提供できる。

【0032】また、請求項3に係る蒸着用金属マスク製造方法によれば、電鍍技術を用いて蒸着マスクフレームと微細リブを形成するので、蒸着マスクフレームの厚さを厚くして強度を高めてもマスクパターンの開口壁のエッジを良好に立たせることができると共に、微細リブの厚さも横幅に比して十分厚くできる。これにより、蒸着マスクフレームを被蒸着物の蒸着面に密着させた時、蒸着領域と非蒸着領域との境界に滲みが生じたりマスク裏面へ蒸着物質が回り込みんだりすることを効果的に防止できる。また、微細リブのリブ幅を、蒸着加工時に蒸着領域への蒸着物質の析出・形成を阻害することのない幅にしても、適度な強度を備える厚さに形成することができるので、微細リブによる良好な間隙保持機能を期せる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) 本発明に係る蒸着用金属マスクの外観斜視図である。

(b) 本発明に係る蒸着用金属マスクによりマスクングして蒸着した被蒸着物の外観斜視図である。

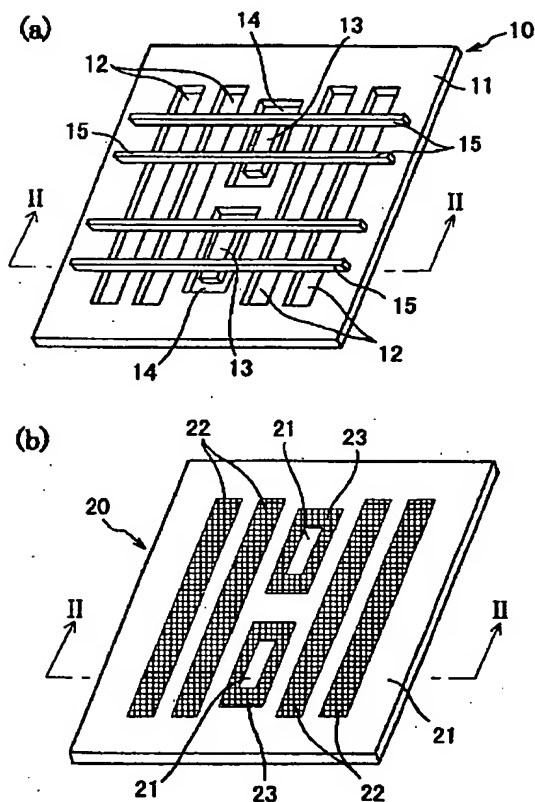
【図2】 蒸着用金属マスクと蒸着された被蒸着物の概略縦断面図である。

【図3】 (a) ~ (f) は蒸着用金属マスクを形成する工程を順に示す工程説明図である。

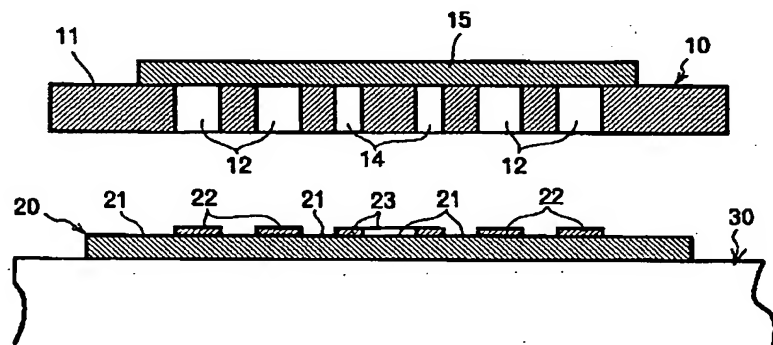
【符号の説明】

- 10 蒸着用金属マスク
- 11 蒸着マスクフレーム
- 12 第1マスクパターン
- 14 第2マスクパターン
- 20 ガラス
- 22 蒸着領域

【図1】



【図2】



【図 3】

